

المملكة العربية السعودية

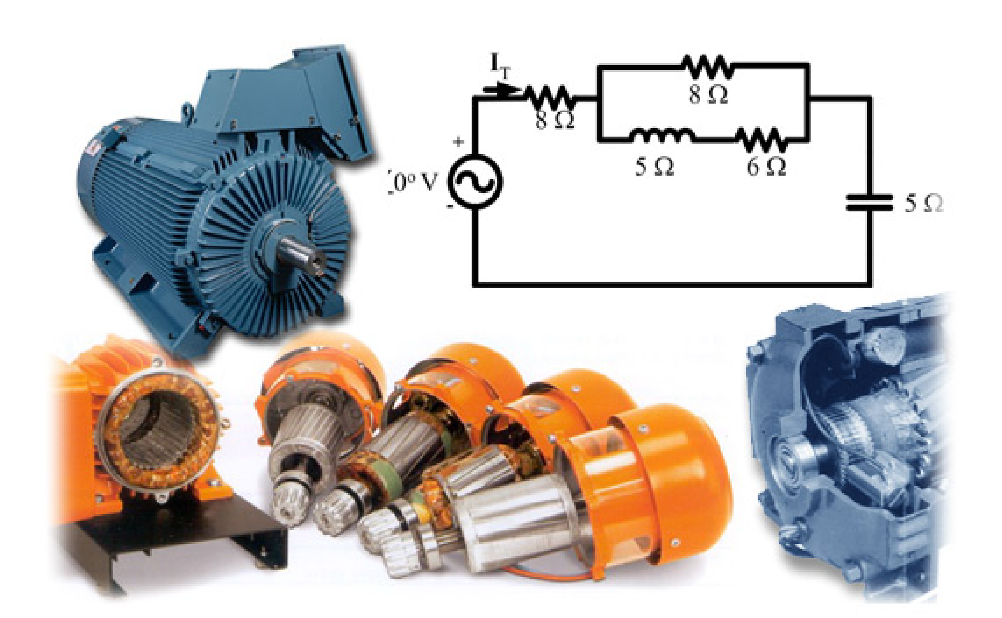
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

آلات و معدات كهربائية

ورشة التحكم في المحركات ثلاثية الأوجه

243 كهر



مقدمه

الحمد لله وحده، والصلاة والسلام على من لا نبي بعده، محمد وعلى آله وصحبه، وبعد:

تسعى المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني لتأهيل الكوادر الوطنية المدربة القادرة على شغل الوظائف التقنية والفنية والمهنية المتوفرة في سوق العمل، ويأتي هذا الاهتمام نتيجة للتوجهات السديدة من لدن قادة هذا الوطن التي تصب في مجملها نحو إيجاد وطن متكامل يعتمد ذاتياً على موارده وعلى قوة شبابه المسلح بالعلم والإيمان من أجل الاستمرار قدماً في دفع عجلة التقدم التنموي: لتصل بعون الله تعالى لمصاف الدول المتقدمة صناعياً.

وقد خطت الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج خطوة إيجابية تتفق مع التجارب الدولية المتقدمة في بناء البرامج التدريبية، وفق أساليب علمية حديثة تحاكي متطلبات سوق العمل بكافة تخصصاته لتلبي متطلباته ، وقد تمثلت هذه الخطوة في مشروع إعداد المعايير المهنية الوطنية الذي يمثل الركيزة الأساسية في بناء البرامج التدريبية، إذ تعتمد المعايير في بنائها على تشكيل لجان تخصصية تمثل سوق العمل والمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني بحيث تتوافق الرؤية العلمية مع الواقع العملي الذي تفرضه متطلبات سوق العمل، لتخرج هذه اللجان في النهاية بنظرة متكاملة لبرنامج تدريبي أكثر التصاقاً بسوق العمل، وأكثر واقعية في تحقيق متطلباته الأساسية.

وتتناول هذه الحقيبة التدريبية " ورشة التحكم في المحركات الثلاثية الأجه " لمتدربي قسم" آلات ومعدات كهربائية " للكليات التقنية موضوعات حيوية تتناول كيفية اكتساب المهارات اللازمة لهذا التخصص.

والإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج وهي تضع بين يديك هذه الحقيبة التدريبية تأمل من الله عز وجل أن تسهم بشكل مباشر في تأصيل المهارات الضرورية اللازمة، بأسلوب مبسط يخلو من التعقيد، وبالاستعانة بالتطبيقات والأشكال التي تدعم عملية اكتساب هذه المهارات.

والله نسأل أن يوفق القائمين على إعدادها والمستفيدين منها لما يحبه ويرضاه: إنه سميع مجيب الدعاء.

الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

تمهيد

الحمد لله الذي علم بالقلم,علم الإنسان مالم يعلم والصلاة و السلام على سيدنا محمد و على آله وصحبه وبعد

تشكل الصناعة في وقتنا لحاضر واحداً من أهم الاسس التي تقوم عليها حضارة الأمم المتقدمة اليوم, والطاقة الكهربائية تمثل شر يان الحياة والوقود الأساسي للصناعة لذلك جاء الاهتمام الشديد والتسابق أحيانا بين البلاد الصناعية في طرق توليد هذه الطاقة وكيفية استغلالها الاستغلال الأمثل والحفاظ عليها لتغطي كل مجالات الحياة العملية تقريبا, ومن أهم العناصر الفعالة في هذا الإطار المحركات الكهربائية التي يتعدى دورها الأغراض الصناعية إلى الأغراض الزراعية, وبعض وسائل النقل, والاحتياجات العلمية, و الطبيعية, و المنزلية وغيرها كثير....

لذى تم تأليف هذه الحقيبة التدريبية من أجل الطلاب المتمرنين على تعلم صنعة ما والفنيين الذين يحتاجون إلى مدخل أساسي إلى موضوع التحكم في المحركات الثلاثية الأوجه, حيث يتعلم المتدرب كيف يشغل ويتحكم في المحركات الثلاثية الأوجه التي تشمل مكونات المحركات دوائر التشغيل وبدء الحركة والتحكم في اتجاه الدوران والسر عة كما يقوم المتدرب بفحص الدوائر الكهربائية واكتشاف الأعطال بها وإصلاحها.

وفي الختام أسأل الله أن يوفقني لهذا العمل ويوفق كل من أراد أن يستفيد منه ويفيد و صلى الله على نبينا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين.



المملكـــة العربيـــة الســـعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

ورشة التحكم في المحركات ثلاثية الأوجه

تركيب ومكونات المحرك الحثي الثلاثي الأوجه

تركيب ومكونات المحرك الحثي الثلاثي الأوجه

1

الوحدة الأولى : تركيب ومكونات المحرك الحثي الثلاثي الأوجه

الجدارة : يتعرف المتدرب على مكونات وتركيب المحرك الحثي ثلاثي الأوجه.

الأهداف : عند الانتهاء من هذه الوحدة يتمكن المتدرب من :

1 - القدرة على التمييز بين أنواع المحركات الحثية ثلاثية الأوجه.

2 - القدرة على قراءة لوحة بيانات الآلة.

3 - القدرة على التمييز بين الأنواع المختلفة للمفاتيح.

4 - معرفة أنواع و تركيب المحركات الحثية ثلاثية الأوجه (العضو الثابت – العضو الدوار - عدد الأقطاب... إلخ).

أ - معرفة أنواع و تركيب المحركات الحثية ثلاثية الأوجه وعدد أقطابها.

أولا: أنواع المحركات الحثية ثلاثية الأوجه وتتقسم المحركات حسب ما يلي:

1 - حسب نوع التيار الكهربائي:
- أ - محرك التيار المتناوب AC.
- ب - محرك التيار المستمر DC.
- جـ - محركات عمومية تعمل على التيار المستمر والمتناوب.

2 - حسب طريقة التشغيل ومبدأ العمل وهي:
- أ - محركات توافقية.
- ب - محركات غير توافقية.

3 - حسب العضو الدائر:
- أ - المحرك ذو الدائر الملفوف.
- ب - المحرك ذو القفص السنجابي

ثانيا: تركيب المحركات الحثية ثلاثية الأوجه:

الأجزاء الرئيسة للمحرك هي:

1 - العضو الثابت.
2 - العضو الدائر.
3 - الغطاءان الجانبيان.
4 - هيكل المحرك.
5 - المروحة.
6 - لوحة المعلومات.

ثالثا: عدد أقطاب المحركات الحثية ثلاثية الأوجه:

إن عدد الأقطاب تؤثر على سرعة المحرك لأن العلاقة علاقة عكسية بين سرعة المحرك وعدد الأقطاب كما نشاهد في الجدول التالي:

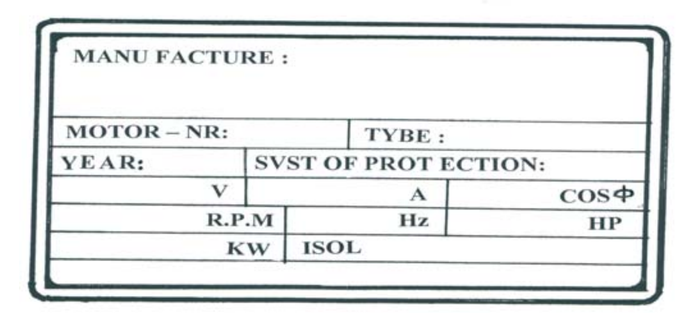
الأقطاب / التردد	2 قطب	4	6	8	10	12	14
50 هيرتز	3000	1500	1000	750	600	500	428
60 هيرتز	3600	1800	1200	900	720	600	514

ب - قراءة لوحة بيانات الآلة:

تظم اللوحة جميع المعلومات اللازمة لاستثمار الحرك وتشغيله وهي بشكل رموز وأرقام باللغة الإنجليزية أو الفرنسية أو أي لغة أخرى.

ومن المعلومات الهامة المسجلة ما يلي : -

- اسم الشركة و البلد الصانع.
- الرقم المتسلسل للمحرك NO أو SYRLE.
- نوع المحرك (مستمر DC) (متناوبAC)(أحادي AC1)(ثلاثيAC3).
- نموذج المحرك Model-Type.
- التردد هرتز أو سيكل أو ذبذبة / ثانية Cycle-Hz.
- القدرة بالواط W أو الكيلو واط Kw أو الحصان Hp أو Ch أو Cv.
- التوتر الاسمي بالفولت V وقد يسجل رقمي فولت ورقمي أنبير.
- شدة تيار الحمل الكامل A حسب توصيل المحرك نجمة أو دلتا.
- طريقة التوصيل نجمة أو دلتا أو نجمة دلتا.
- نوع العازل وتصنيفه Isol أو Insult وهو عادة E أو B.
- سرعة الدوران بالدقيقة .R.P.M أو T/min أو N.
- عامل القدرة وهو أقل من واحد COS Φ.
- معلومات إضافية مثل تاريخ الصنع – نوع الحماية – التبريد والتهوية – وزن المحرك – عدددقائق أو ساعات العمل أو التشغيل.



نموذج للوحة بيانات المحرك.

جـ - معرفة أنواع مفاتيح التشغيل والحماية والتحكم.

هناك مجموعة كبيرة من أنواع مفاتيح التشغيل و الحماية والتحكم وذلك على حسب نوعية الدائرة المستخدمة و طريقة عمل المفاتيح في تلك الدائرة , ونورد بعض الأمثلة لتلك المفاتيح ومنها: -

1 - مفاتيح التشغيل:

أ - مفتاح يدوي.

ب - مفتاح الطرد المركزي.

ج - مفتاح كهرومغناطيسي المكثفات.

د - منظمات البدء بجهد متدرج.

هـ - المكثفات.

2 - مفاتيح الحماية:

أ - المصهرات.

ب - قاطع حراري.

جـ - قاطع حراري مغناطيسي.

د - مفتاح الحماية من زيادة التيار (المرحل).

هـ - مفتاح تسرب الجهد FI.

3 - مفاتيح التحكم:

أ - مفتاح تحكم يدوي.

ب - ضواغط تشغيل وإيقاف.

ج - ضواغط نهاية مشوار.

د - المزمنات.



المملكــة العربيــة السـعودية

المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

ورشة التحكم في المحركات ثلاثية الأوجه

تنفيذ لوحة تشغيل وتحكم في الآلات الكهربائية



2

الوحدة الثانية : تنفيذ لوحة تشغيل وتحكم في الآلات الكهربائية

الجدارة : يعرف المتدرب على كيفية تنفيذ لوحة التشغيل و التحكم في الآلات الكهربائية.

الأهداف: عند الانتهاء من هذه الوحدة يتمكن المتدرب من :

1 - القدرة على قراءة المخططات الكهربائية.

2 - معرفة كيف يتم تركيب و تثبيت وسائل التحكم و التشغيل.

3 - القدرة على تنفيذ التوصيلات الكهربائية في لوحة التوزيع.

أولا : معرفة اللوائح والتعليمات الخاصة بتركيب وسائل التشغيل الكهربائية في لوحات التحكم بالآلة :

قبل أن نقوم بتركيب وسائل التحكم والتشغيل داخل لوحات التحكم للآلة يجب معرفة الآتي:

1 - معرفة مخطط التشغيل والتحكم للدائرة.
2 - الاستنتاج من المخطط وسائل التشغيل والتحكم للدائرة.
3 - معرفة عدد و أنواع مفاتيح التشغيل والحماية والتحكم اللازمة للدائرة.
4 - اختيار لوحة التحكم المناسبة من حيث الحجم والمحتويات الداخلية.

ثانيا : قراءة المخططات الكهربائية اللازمة للتنفيذ :

يتعرف المتدرب على أنواع مخططات الدوائر الكهربائية المراد تنفيذها داخل لوحة التحكم بالآلة ومنها :

1 - مخطط الدائرة الرمزية .
2 - مخطط سير التيار بالدائرة.
3 - مخطط الدائرة الرئيسة (دائرة التشغيل).
4 - مخطط دائرة التحكم (الدائرة المساعدة).
5 - مخطط شامل للدائرة الرئيسة والتحكم .

ثالثا : كيفية تركيب وتثبيت وسائل التحكم والتشغيل داخل لوحات التحكم بالآلة :

بعد معرفة اللوائح والتعليمات الخاصة بتركيب وسائل التشغيل الكهربائي في لوحات التحكم بالآلة يقوم المتدرب بتركيب الأجزاء التالية في أماكنها الصحيحة داخل لوحة التحكم :

أ - تركيب حوامل الأجهزة.
ب - تركيب مجاري الأسلاك.
ج - تركيب مفاتيح الحماية (المصهرات).
د - تركيب شعب النهايات.
ه - تركيب مفتاح التشغيل على باب لوحة التحكم.
و - تركيب الضواغط على باب لوحة التحكم.
ز - تركيب لمبات البيان على باب لوحة التحكم.
ح - تركيب المتممات والمرحلات والمزمنات داخل لوحة التحكم حسب الحاجة.

رابعا : تنفيذ التوصيلات الكهربائية الخاصة بلوحة التوزيع.

أ - نقاط مهمة قبل التوصيل : يجب على المتدرب معرفة النقاط التالية قبل أن يقوم بتنفيذ التوصيلات الكهربائية الخاصة بلوحة التوزيع وهي:

1 - طريقة توصيل الأسلاك بين وسائل التشغيل والتحكم هل تتم عن طريق ربط الأسلاك بخيط دبارة أو بشريط بلاستيكي أو وضعها في حلزون بلاستيكي أو وضعها بمجرى كهربائي.
2 - اختيار ألوان الأسلاك المناسبة.
3 - ترتيب الأوجه حيث تكون على شكل L1- L2 - L3 أي من الشمال لليمين في حالة الترتيب الأفقي أو من الأعلى للأسفل في حالة الترتيب العمودي.
4 - تعرية الأسلاك التعرية المناسبة.
5 - الربط الجيد على الأسلاك أثناء التوصيل.

ب - تنفيذ التوصيلات الكهربائية الخاصة بلوحة التوزيع: ينفذ المتدرب التوصيلات التالية:

1 - توصيل خط التأريض بلوحة التوزيع.
2 - توصيل خطة التغذية الرئيسي لمفاتيح أو مصهرات الحماية.
3 - توصيل الدائرة الرئيسة للتمرين.
4 - توصيل دائرة التحكم.



المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

ورشة التحكم في المحركات ثلاثية الأوجه

دوائر تشغيل المحرك الحثي ثلاثي الأوجه

دوائر تشغيل المحرك الحثي ثلاثي الأوجه

3

الوحدة الثالثة : دوائر تشغيل المحرك الحثي ثلاثي الأوجه

الجدارة: يتعرف المتدرب على دوائر تشغيل المحرك الحثي ثلاثي الأوجه.

الأهداف: عند الانتهاء من هذه الوحدة يتمكن المتدرب من:

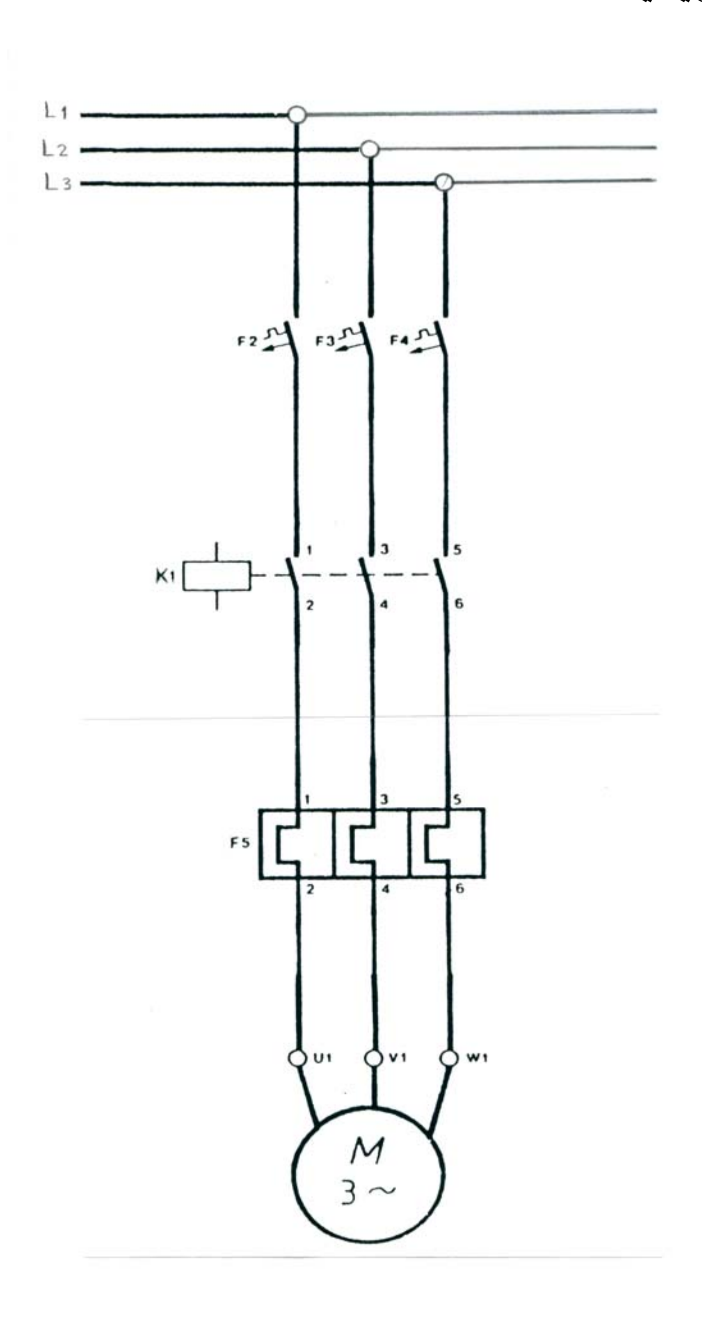
1 - القدرة على توصيل وتشغيل المحركات الحثية ثلاثية الأوجه عن طريق مفتاح كهرومغناطيسي (متمم).

2 - القدرة على توصيل و تشغيل محرك ثلاثي الأوجه ذ و سرعتين بواسطة مفتاح كهرومغناطيسي و مزمن.

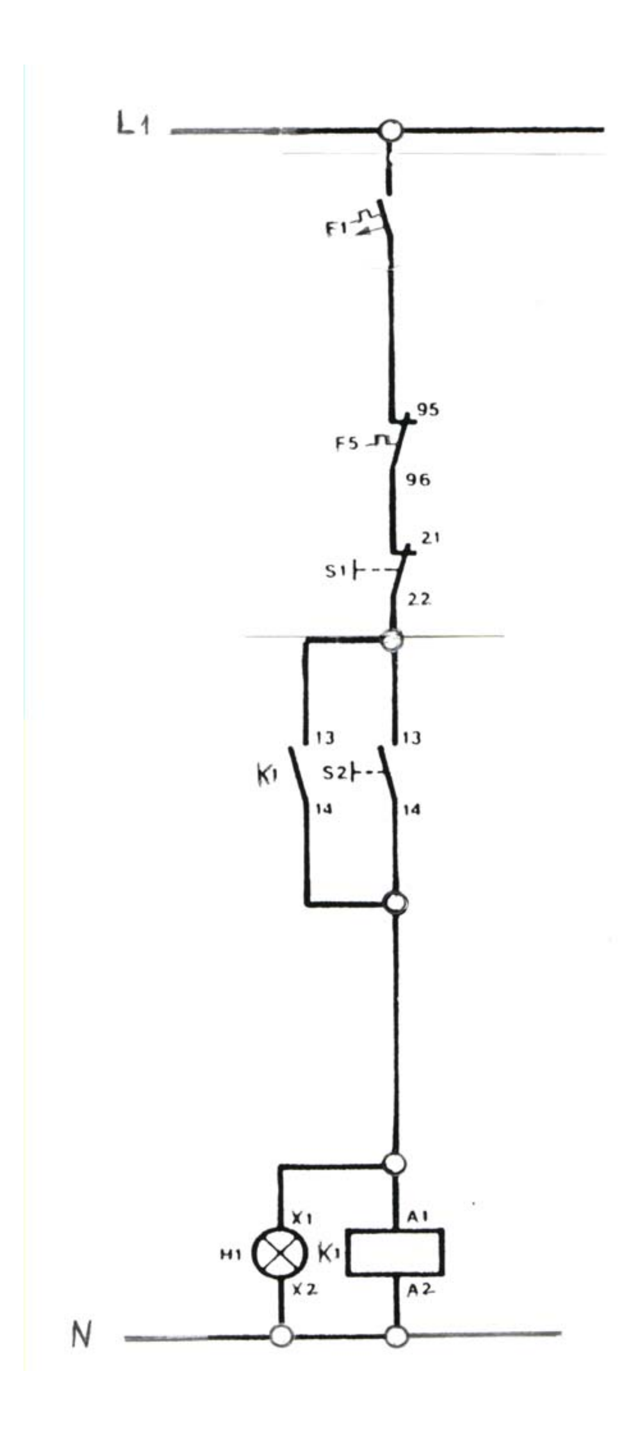
أولا: تشغيل المحرك ثلاثي الأوجه عن طريق مفتاح كهرومغناطيسي (متمم).

يقوم المتدرب بتوصيل الدائرة الكهربائية المطلوبة في كل من الدائرة الرئيسة ودائرة التحكم المعطاة للطالب داخل لوحة التوزيع،ثم يوصل المحرك الثلاثي الأوجه وبعد ذلك يتم تشغيل التمرين بتوصيله بالمصدر الرئيسي ، ويقوم المتدرب بذلك في بقية التمارين .

أ - الدائرة الرئيسية:

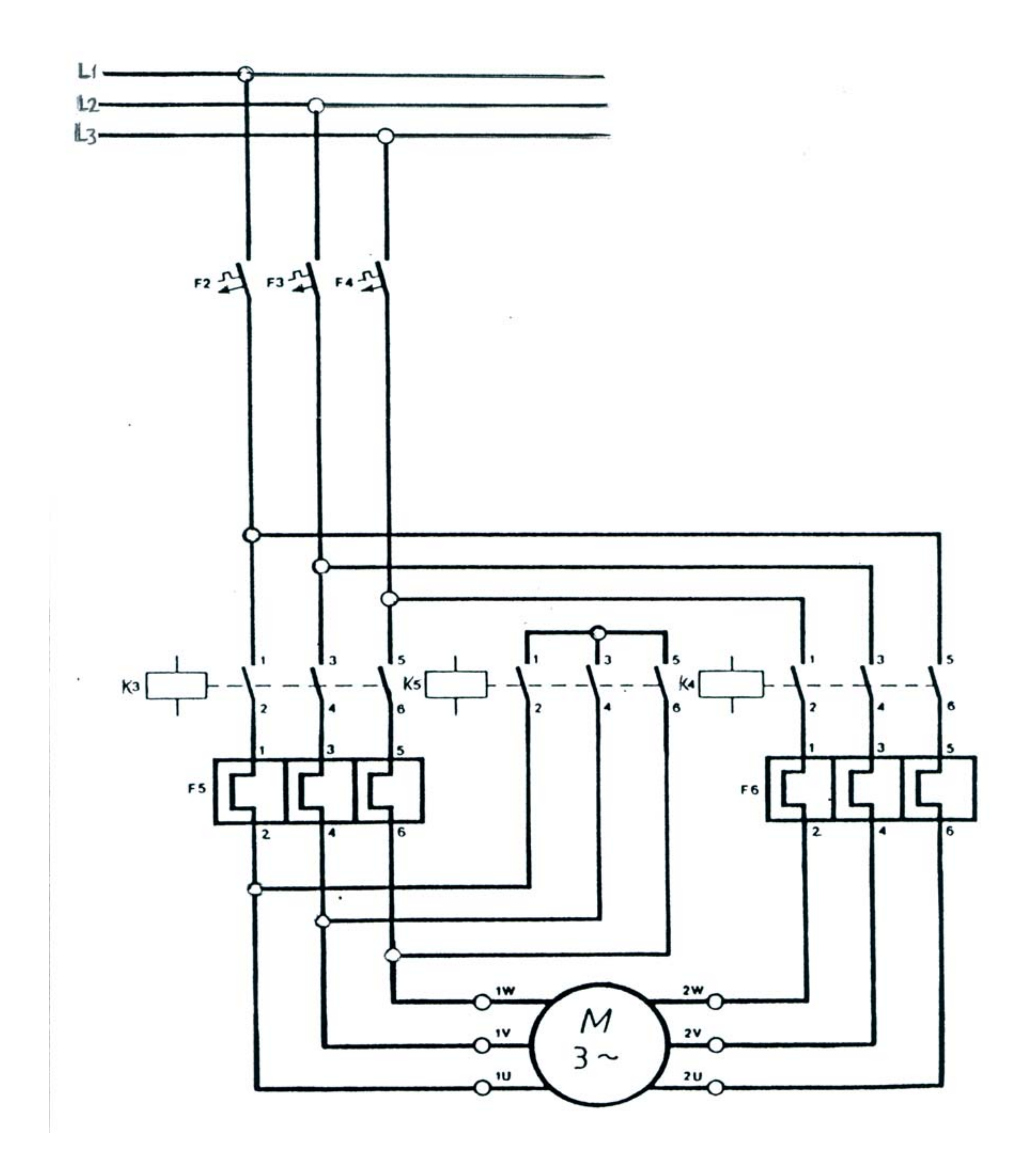


ب - دائرة التحكم:

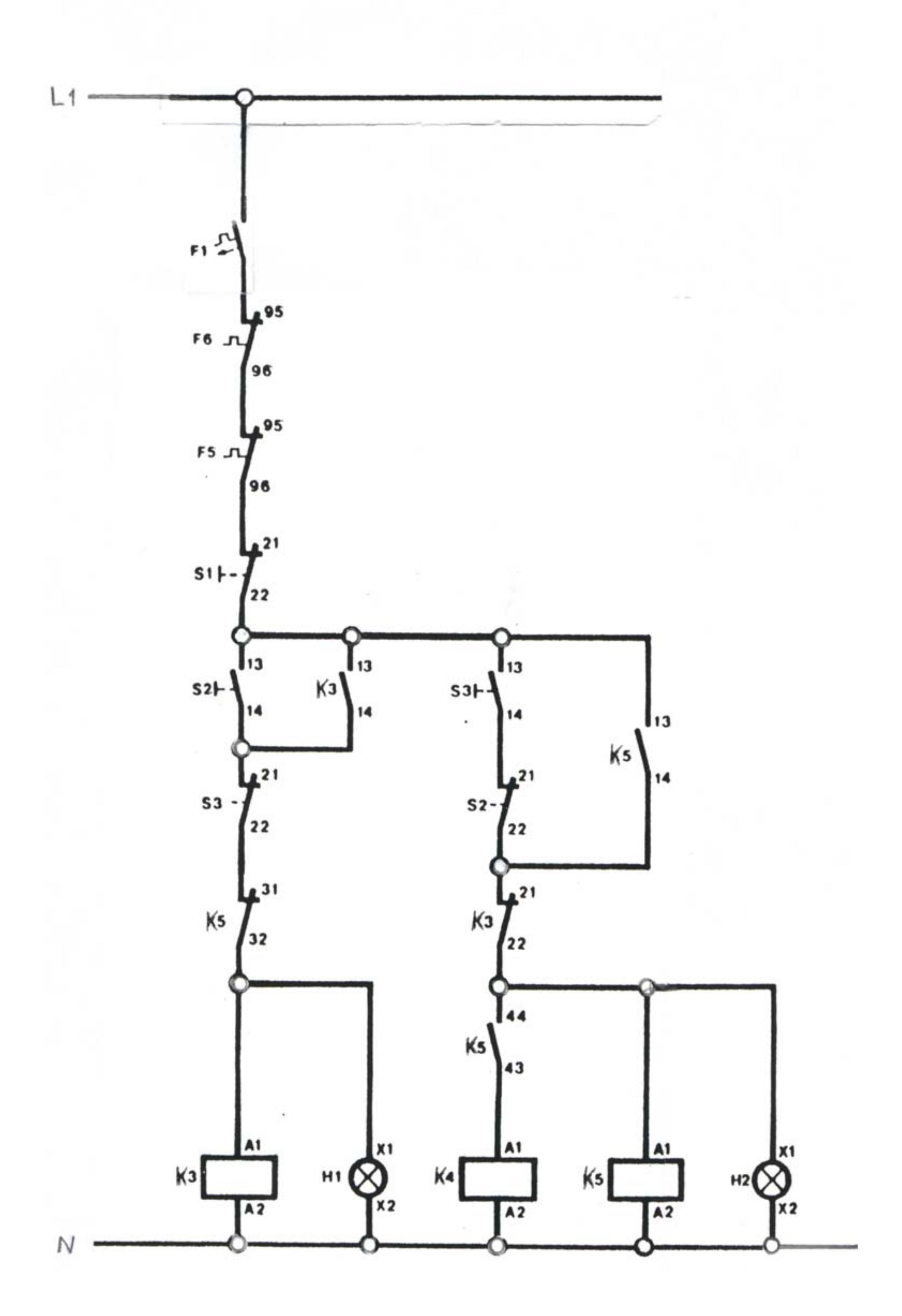


ثانيا :تشغيل محرك ثلاثي الأوجه ذو سرعتين بواسطة مفتاح كهرومغناطيسي.

أ - الدائرة الرئيسية:



دائرة التحكم:





المملكـــة العربيـــة الســـعودية

المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

ورشة التحكم في المحركات ثلاثية الأوجه

دوائر بدء حركة المحرك الحثي ثلاثي الأوجه



4

الوحدة الرابعة : دوائر بدء حركة المحرك الحثي ثلاثي الأوجه

الجدارة: يتعرف المتدرب على دوائر بدء حركة المحرك الحثي ثلاثي الأوجه.

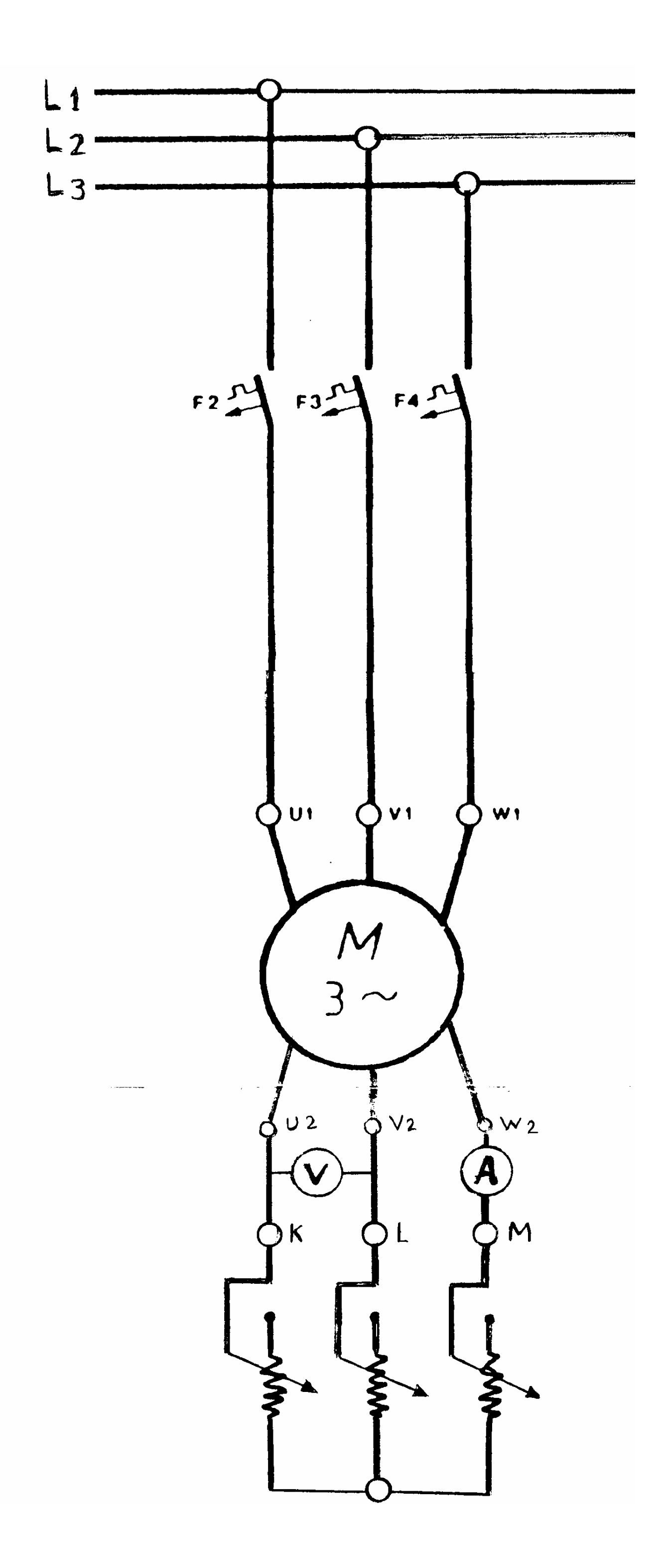
الأهداف: عند الانتهاء من هذه الوحدة يتمكن المتدرب من :

1 - القدرة على توصيل وتشغيل دائرة بدء الحركة باستخدام مقاومات في العضو الدائر الملفوف.

2 - القدرة على توصيل وتشغيل دائرة بدء الحركة بواسطة مفتاح نجمة دلتا بمزمن.

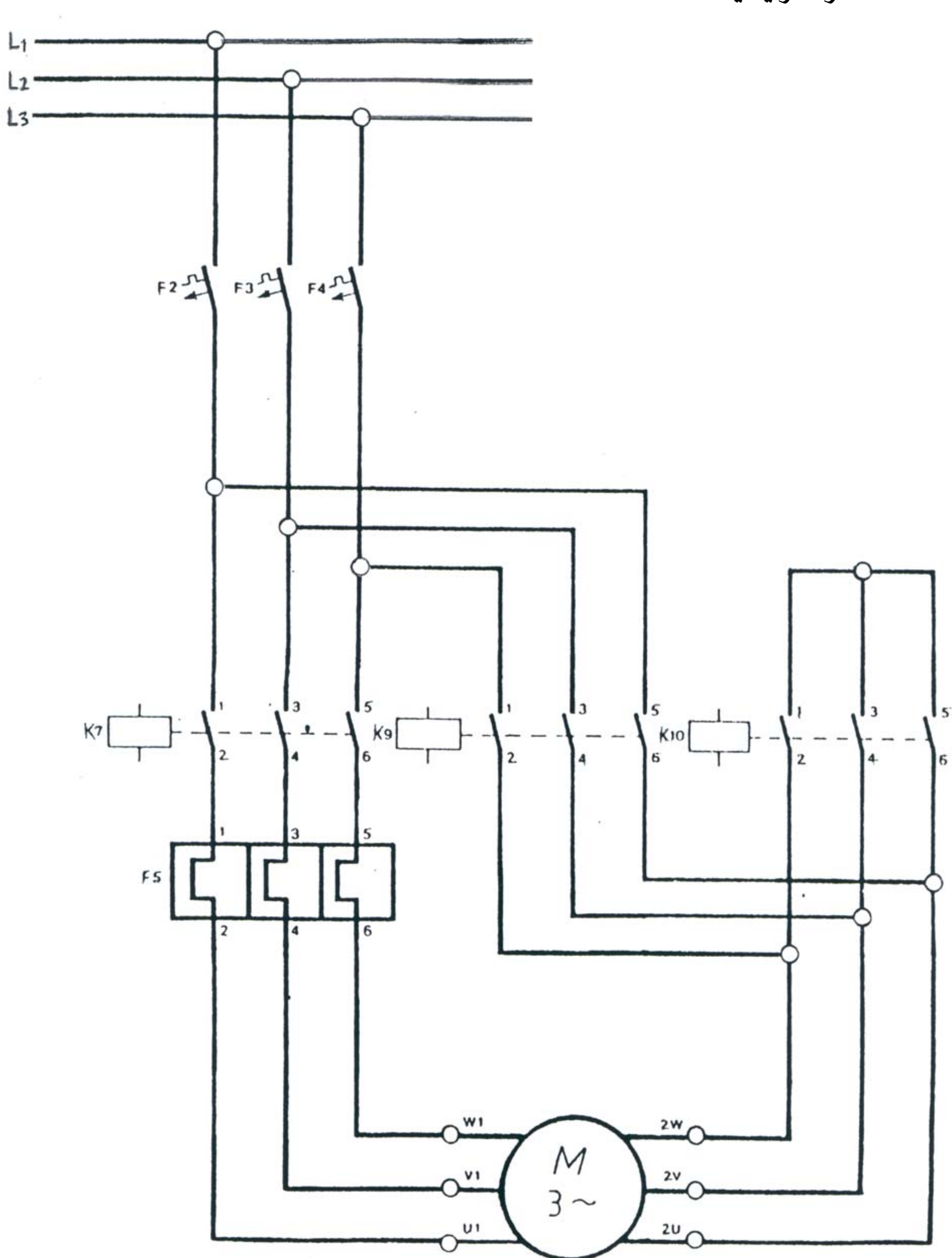
أولا : بدء الحركة باستخدام مقاومات في العضو الدائر الملفوف.

البدء بتوصيل الدائرة كما بالرسم ثم ملاحظة سرعة دوران المحرك مع مراقبة جهازي الأمبير والفولت وماذا يحدث لقراءتهما أثناء بدء دوران المحرك وحتى يصل إلى السرعة المطلوبة.

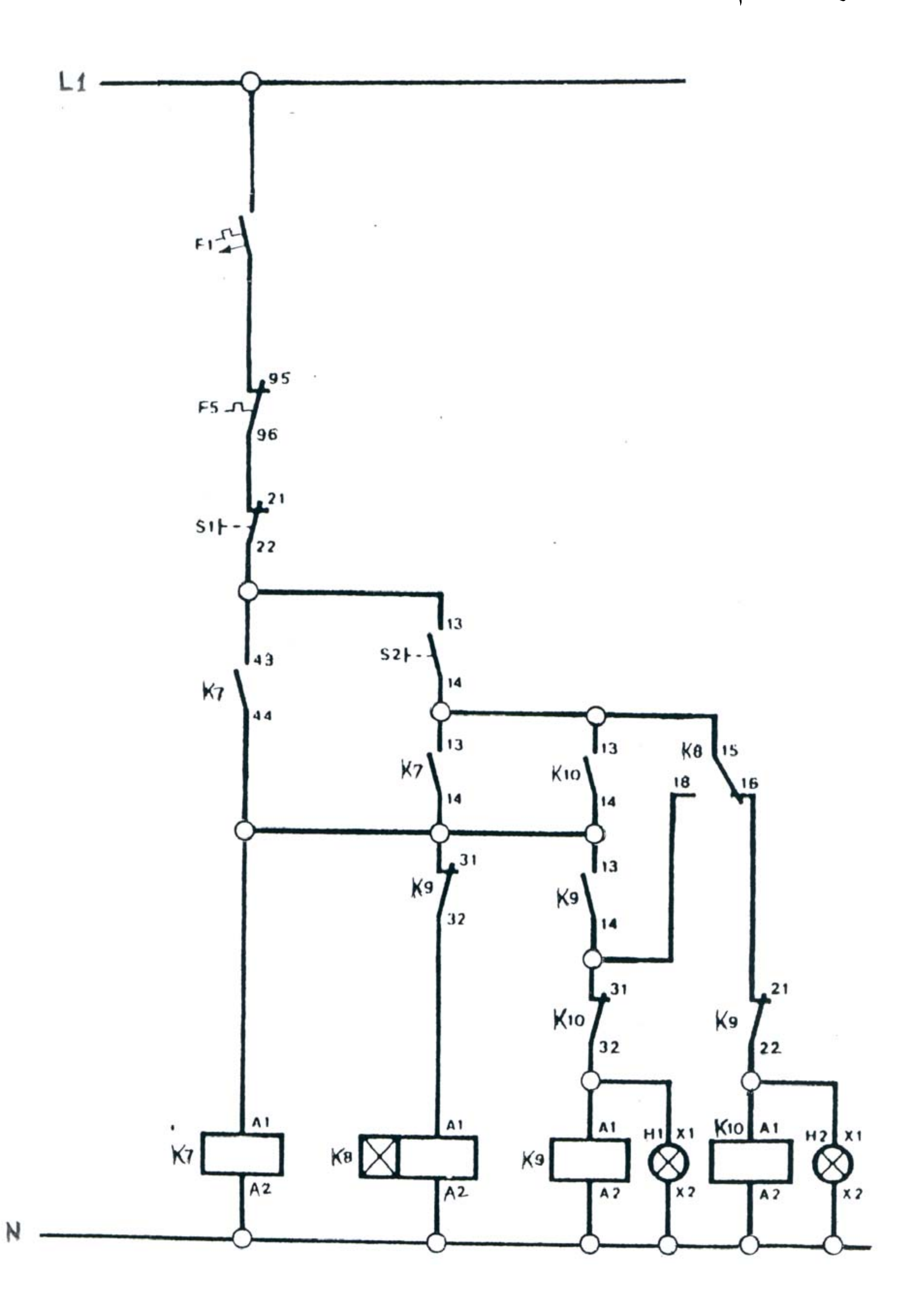


ثانيا : بدء الحركة بواسطة مفتاح نجمة دلتا بمزمن.

أ - الدائرة الرئيسية



ب - دائرة التحكم



المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج



ورشة التحكم في المحركات ثلاثية الأوجه

دوائر عكس حركة المحرك الحثي ثلاثي الأوجه

دوائر عكس حركة المحرك الحثي ثلاثي الأوجه



الوحدة الخامسة : دوائر عكس حركة المحرك الحثي ثلاثي الأوجه

الجدارة: يتعرف المتدرب على دوائر عكس حركة المحرك الحثي ثلاثي الأوجه.

الأهداف: يتمكن المتدرب من توصيل الدوائر التالية :

1 - عكس حركة بطيء.

2 - عكس حركة سريع.

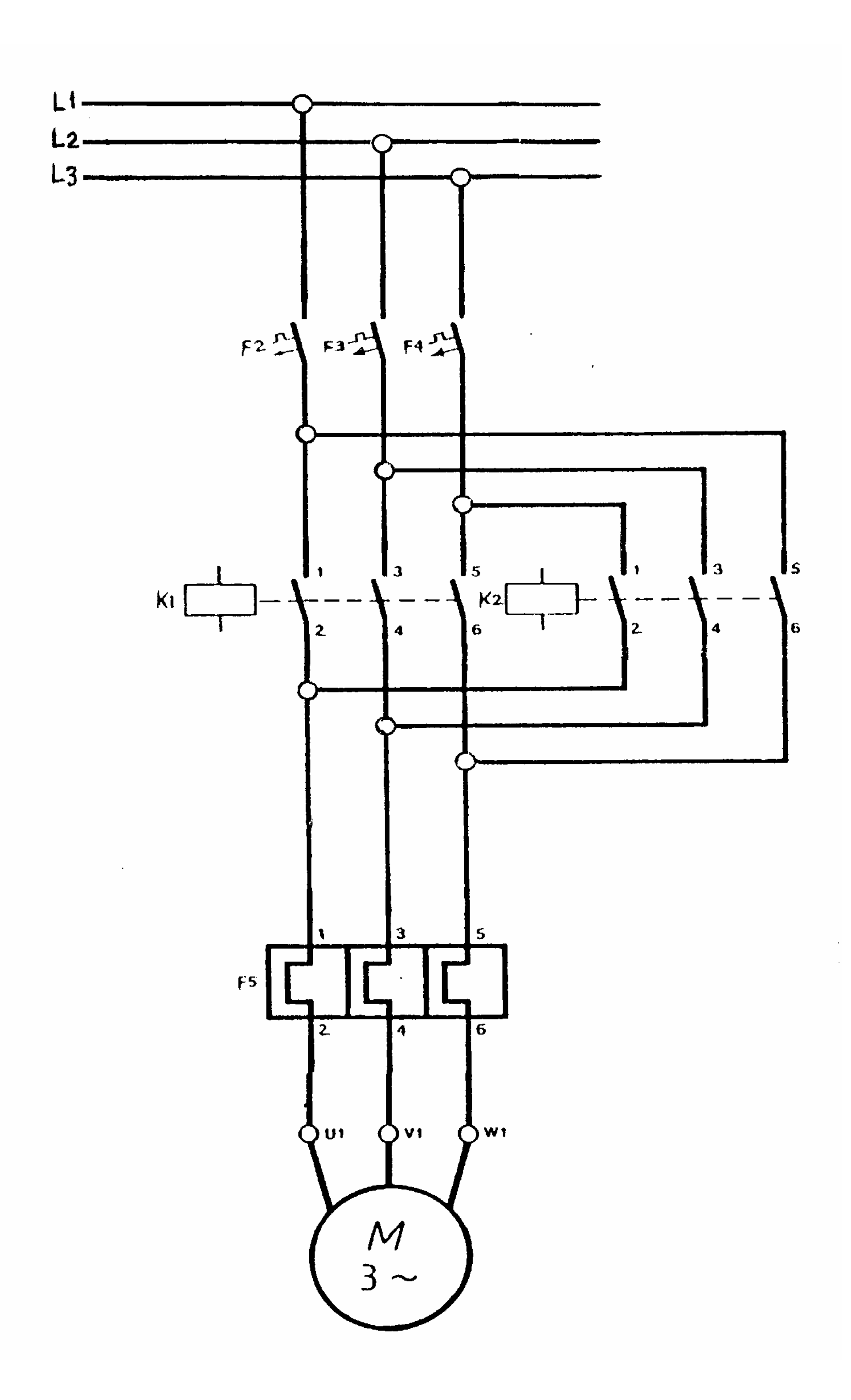
3 - عكس حركة عن طريق مفتاح نهاية مشوار.

4 - عكس الحركة مع مفتاح نجمة/ دلتا بمزمن.

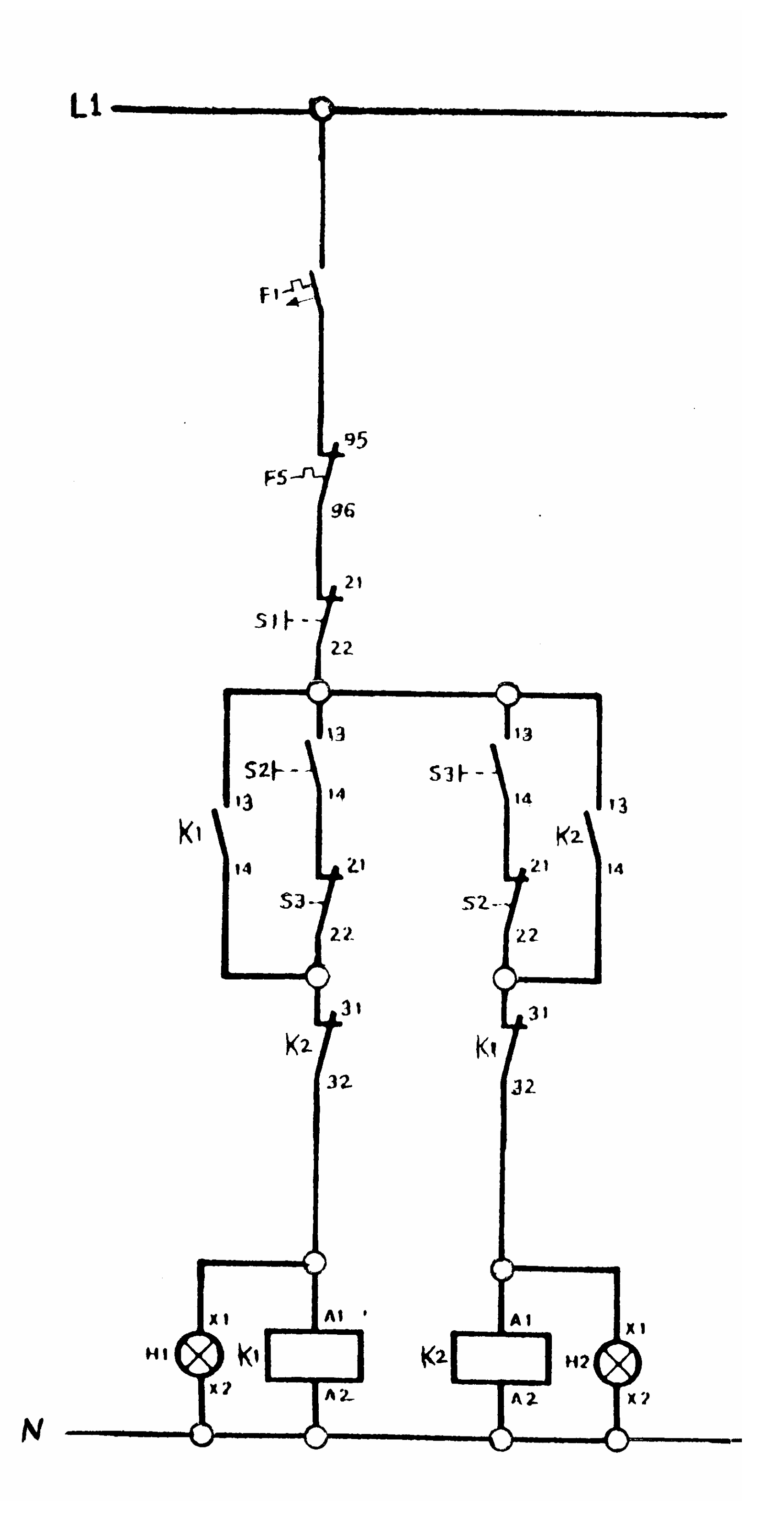
أولا : عكس حركة بطيء.

يقوم المتدرب بتوصيل دائرة عكس حركة بطيء داخل لوحة التحكم للآلة الكهربائية.

أ - الدائرة الرئيسة :



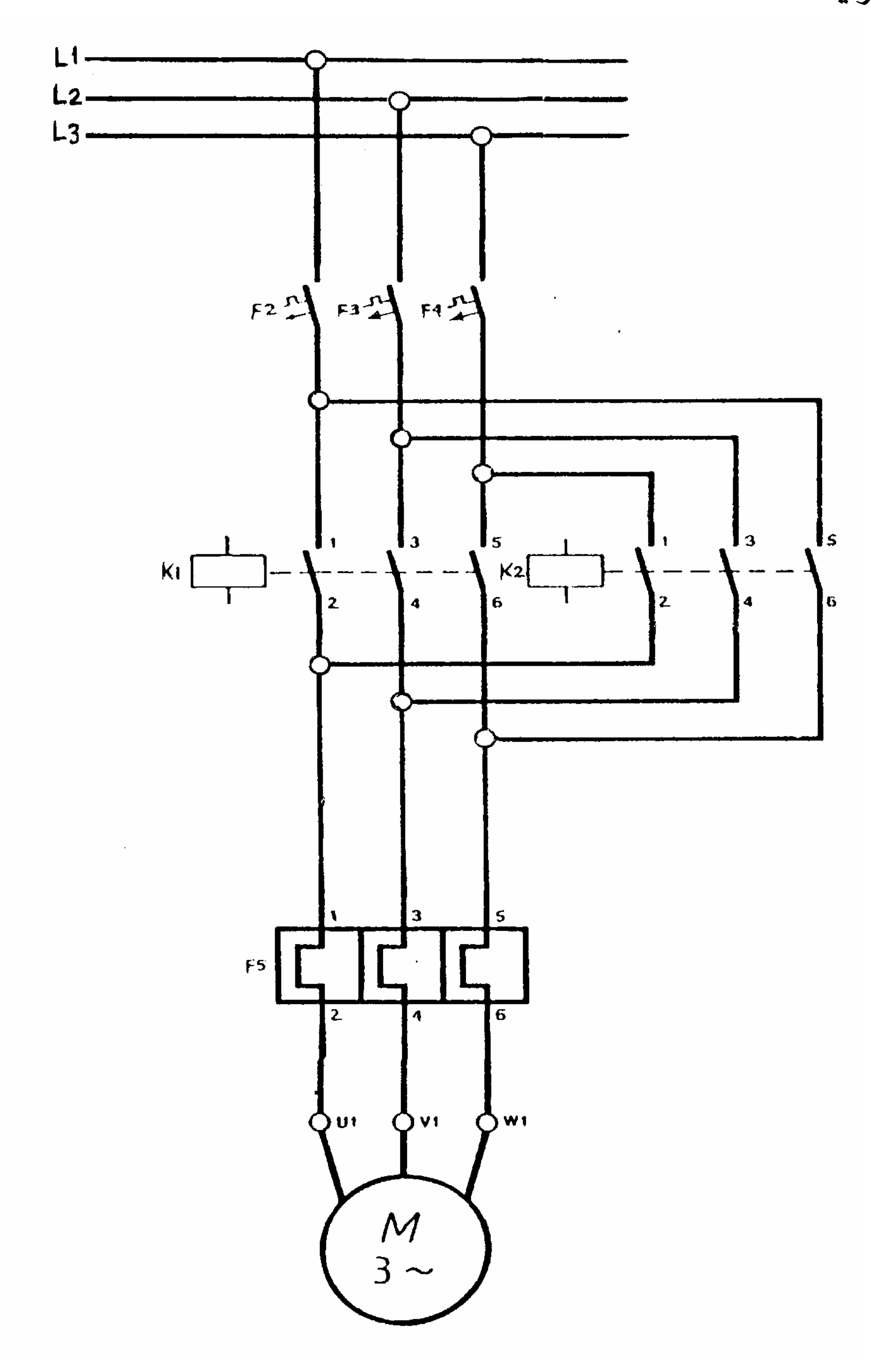
ب - دائرة التحكم :

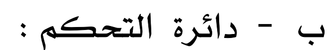

L1
F1
95
FS
96
21
S1
22
13
S2
14
21
S3
22
13
S3
14
21
S2
22
K1
13
14
K2
13
14
31
K2
32
31
K1
32
X1
H1
X2
K1
A1
A2
K2
A1
A2
H2
X1
X2
N

ثانيا : عكس حركة سريع .

يقوم المتدرب بتوصيل الدائرة الرئيسة و دائرة التحكم للمحرك الحثي ثلاثي الأوجه عكس حركة سريع.

أ - الدائرة الرئيسة :

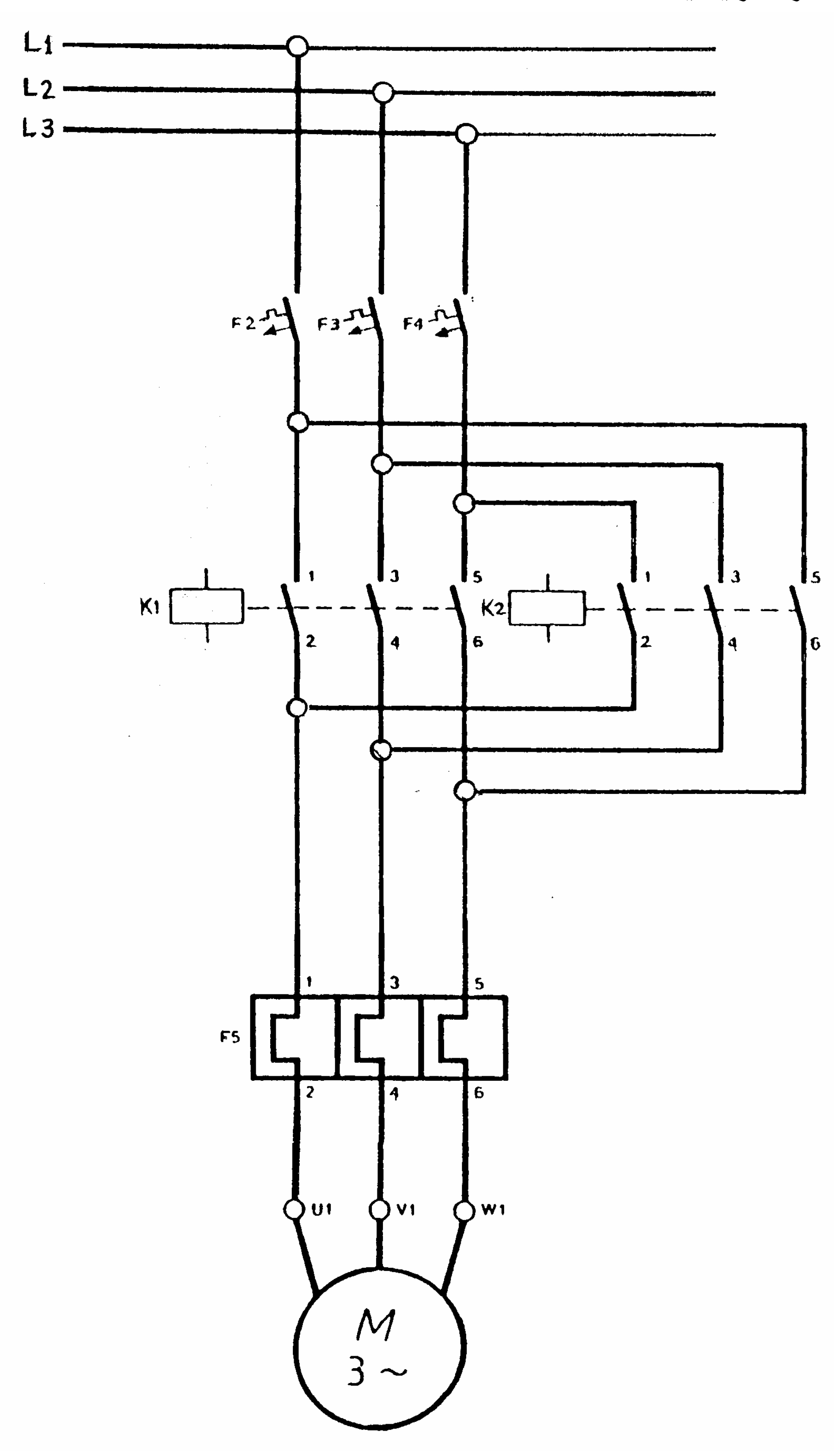



ب - دائرة التحكم :

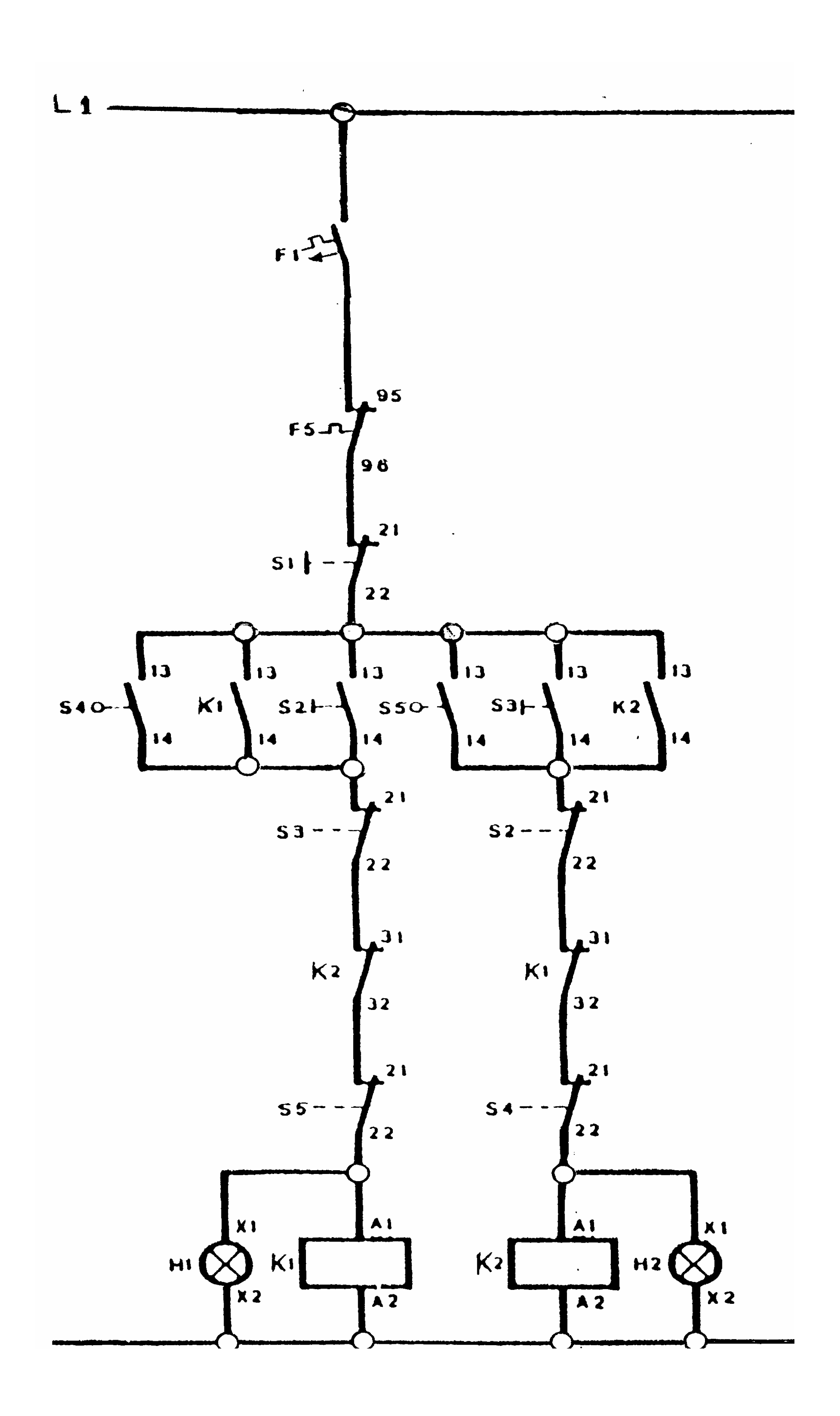
ثالثا: عكس حركة عن طريق مفتاح نهاية مشوار.

يتدرب المتدرب على كيفية توصيل مفاتيح نهاية مشوار بدوائر المحركات الكهربائية.

أ - الدائرة الرئيسية:



ب – دائرة التحكم:



المحتويات

تقدر المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني الدعم

المالي المقدم من شركة بي آيه إي سيستمز (العمليات) المحدودة

GOTEVOT appreciates the financial support provided by BAE SYSTEMS

BAE SYSTEMS